Radio Elettronica

N. 12 - DICEMBRE 1977 - L. 900

Sped. in abb. post. gruppo III

TV GAME

Hockey, tennis, palla mano sul TV color

di ALESSANDRO BORGHI

Anche tu poi costruirlo: da oggi è facile realizzare uno di quei sofisticatissimi dispositivi con cui il televisore diventa un compagno di giochi. Vediamo insieme come fare per giocare in pratica a tennis, hockey e palla mano con delle immagini a colori e con una perfetta cromaticità.

I giochi elettronici effettuati con l'ausilio del televisore non sono più certo una novità, però se parliamo di dispositivi elettronici a colori la cosa può cambiare.

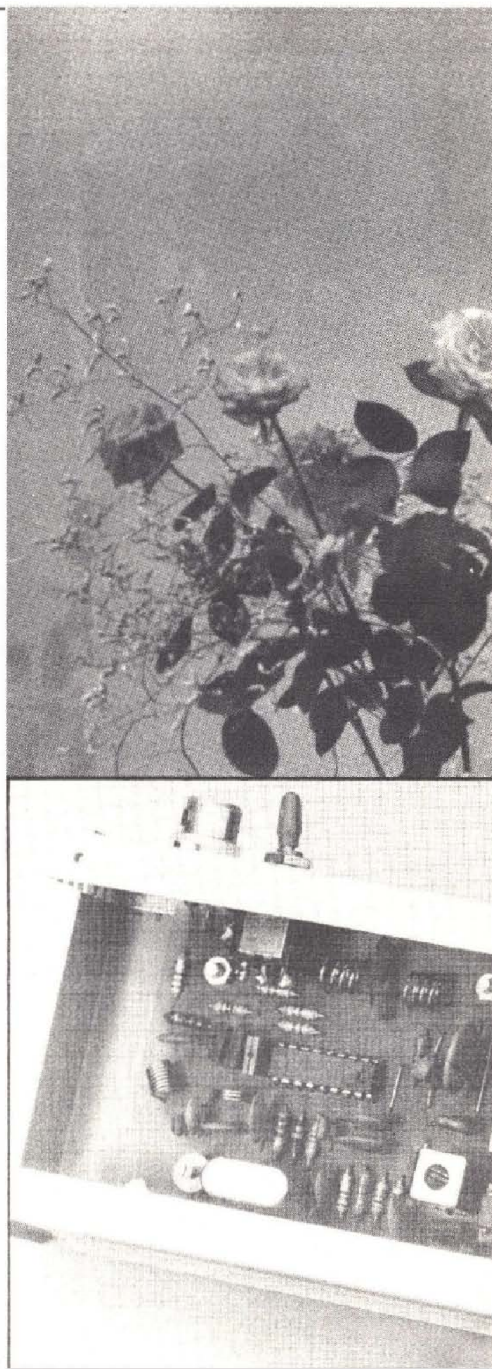
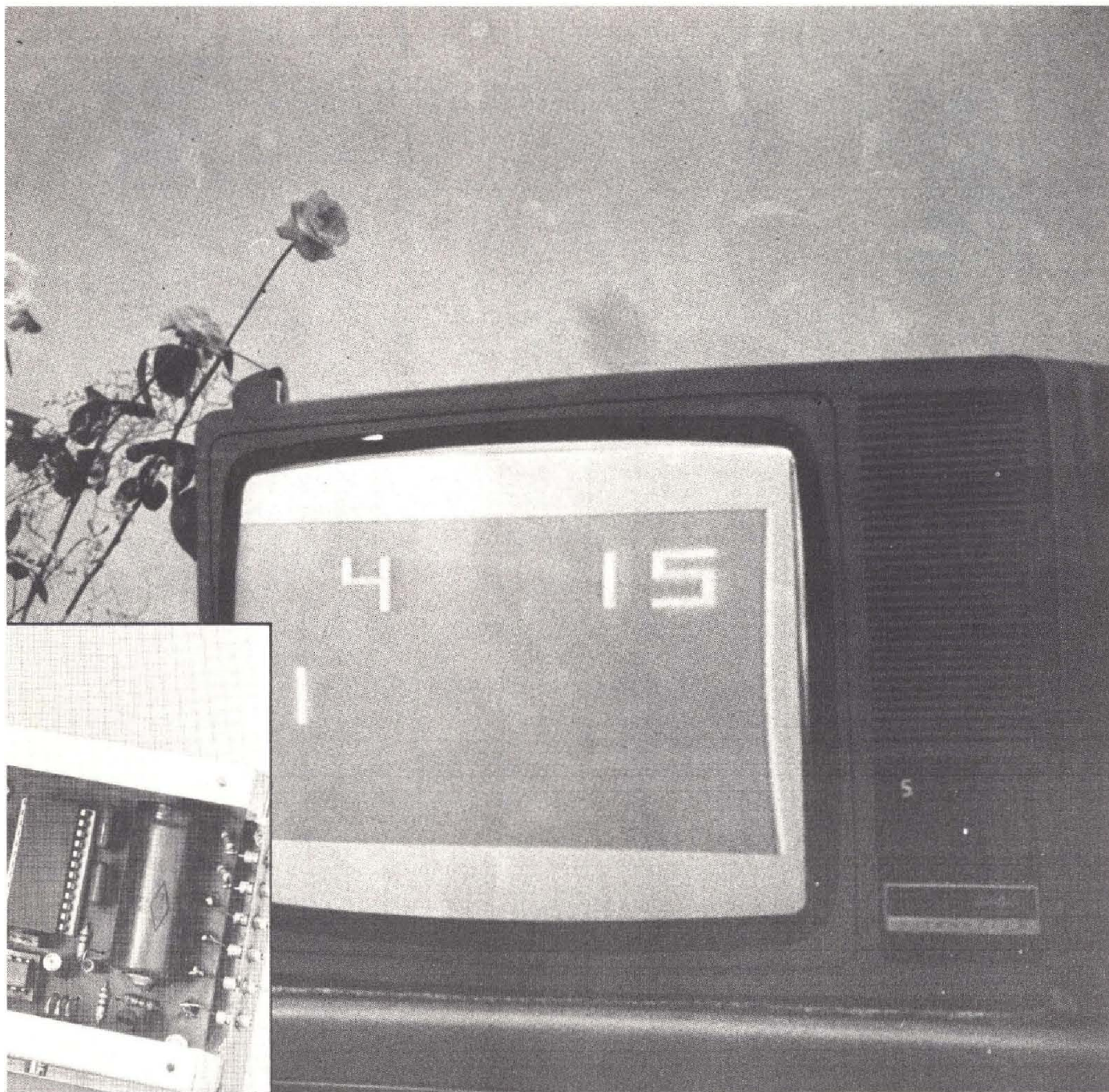
Infatti vogliamo proprio descrivervi un circuito pratico che vi consentirà di realizzare i giochi del tennis, dell'hockey e della palla mano sul TV color.

Fermi tutti, abbiamo detto TV color, ma dal gioco, come vedremo in seguito, non sono esclusi i possessori di apparecchi televisivi in bianco e nero.

L'apparecchio che abbiamo allestito può indifferentemente funzionare con gli apparecchi a colori ed in unione a quelli in bianco e nero: naturalmente gli effetti cromatici si ridurranno ad una ampia scala di grigi.

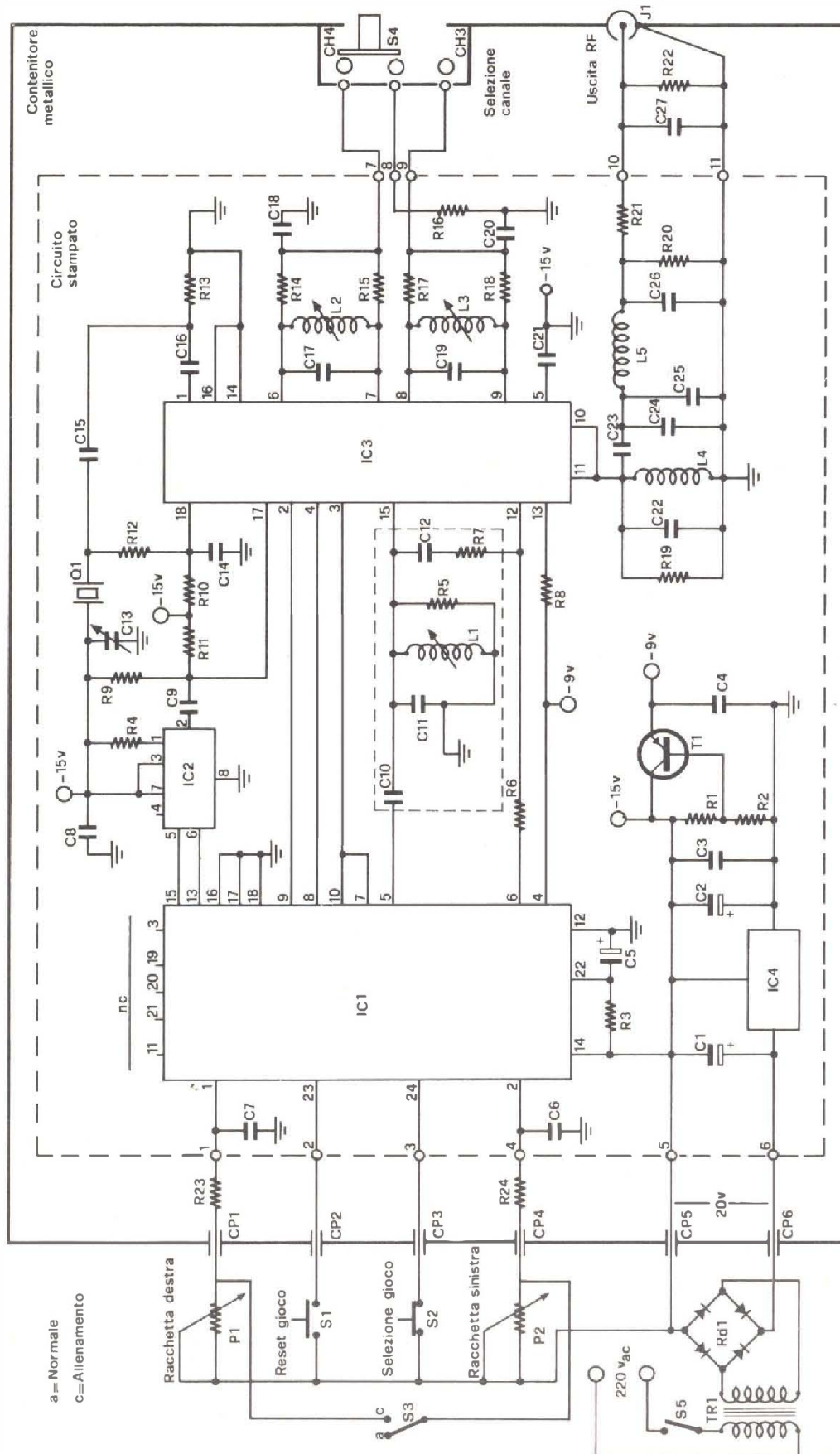
Il circuito, molto complicato sotto il punto di vista teorico, è estremamente semplice per quanto riguarda la realizzazione pratica. Naturalmente valgono le solite regole prudenziali che si debbono seguire durante i montaggi e che quando i componenti sono dei delicatissimi integrati C-MOS, anche piuttosto costosi, diventano obblighi.

Tutta l'apparecchiatura, a montaggio ultimato, si riduce ad una piccola scatoletta in metallo collegata da un lato alla presa di antenna del televisore e dall'altro ad un alimentatore da 20 volt.

Come avete già capito non si

richiede alcuna modifica all'apparecchio televisivo, si deve solo collegare l'antenna per inserire all'occorrenza la spina coassiale del nostro TV GAME. Se poi si vuole evitare di scollegare un contatto per sostituirlo con un altro ci si procura un deviatore di antenna (normalmente disponibile fra gli accessori per le installazioni d'antenna TV) ed il gioco è fatto: si posiziona il deviatore, si seleziona il canale, si alimenta il TV GAME e tutto è pronto per delle animatissime partite, ripetiamo di hockey, tennis e palla mano.

Caratteristiche del dispositivo « Tv Game » a colori

Le caratteristiche salienti del dispositivo che abbiamo costruito sono sintetizzate come segue:

- Tre giochi: Hockey, Tennis e Palla a mano
- Tutti i giochi sono a colori
- La palla raddoppia la velocità dopo essere stata colpita quattro volte consecutive con le racchette
- Racchette segmentate per imprimere automaticamente le traiettorie alla palla
- Tre sezioni di racchette
- Conteggio automatico dei punti
- Effetto sonoro
- Servizio effettuato sempre dai lati racchette
- Possibilità d'arrestare il gioco

Schema elettrico generale del sistema di giochi televisivi.

durante la partita.

Crediamo che siano bastate queste poche righe per rendervi conto di quanto siano realistici ed automatizzati i giochi generati da questo dispositivo, ma non vogliamo perderci nella sterile retorica e passiamo subito ad analizzare più in dettaglio quanto è stato sintetizzato sopra.

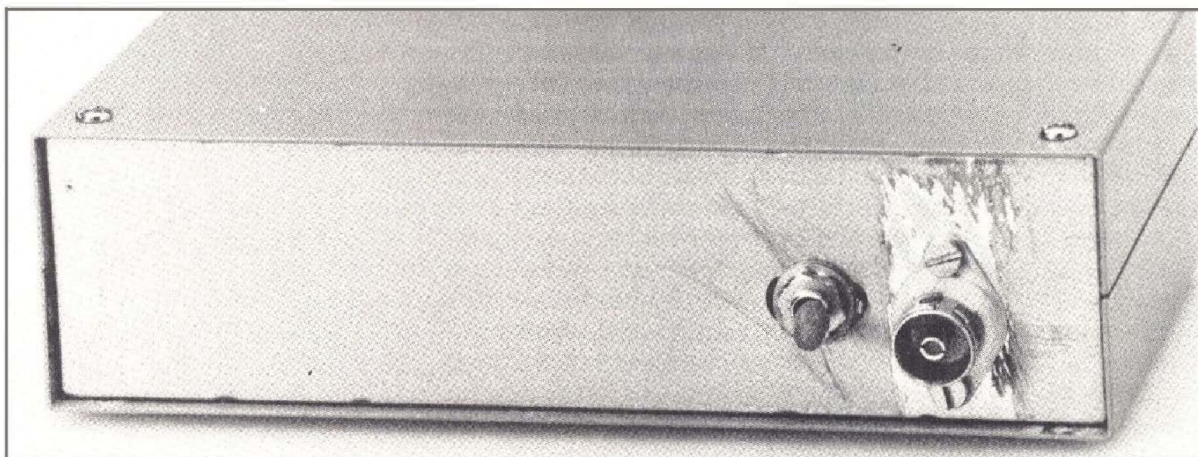
Inizieremo descrivendo le racchette, esse possono scorrere verticalmente sullo schermo per mezzo di due appositi controlli

in tal modo la palla rimbalzerà verso il basso o verso l'alto simulando una palla a biliardo tirata con « effetto ».

I segmenti laterali imprimono una traiettoria meno accentuata alla palla mentre le due aree centrali danno alla palla velocità verticale zero cioè si sposta orizzontalmente nel campo parallelamente ai bordi.

Le racchette sono trasparenti in una direzione, in tal modo nel gioco dell'hockey quando la

uomo della difesa sinistra, la palla rimbalza verso destra.

Parliamo ora della palla: essa è sempre servita dai lati racchette automaticamente dal giocatore a cui è stato assegnato l'ultimo punto. Tra l'uscita e la rimessa in campo della palla trascorre un tempo di circa 16 secondi, questo intervallo permette ai numeratori di visualizzare il punteggio. Per rendere più realistico il gioco la palla viene servita a velocità relativamente

costituiti da due potenziometri. Per i giochi del tennis e dell'hockey ciascuna racchetta può avere tre dimensioni: grande, media e piccola rendendo così il gioco più o meno difficoltoso secondo l'abilità dei giocatori.

Le dimensioni delle racchette vengono scelte portando una o entrambe le racchette completamente verso il contorno superiore del campo e pigiando il pulsante di reset.

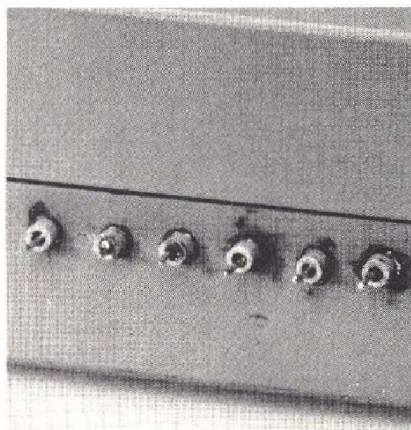
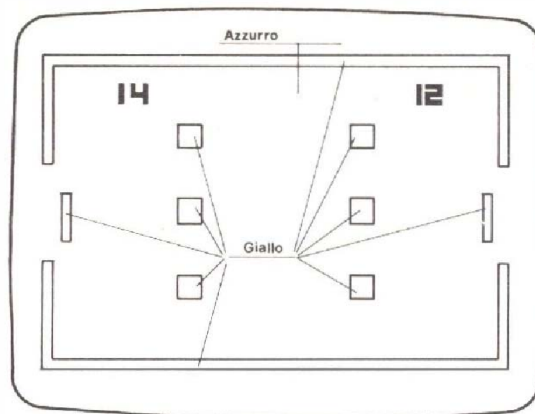
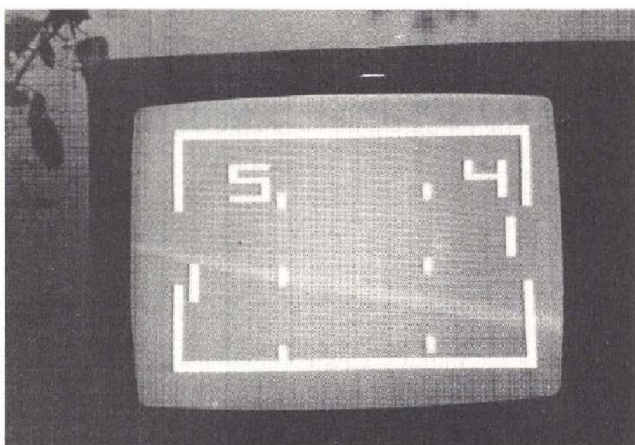
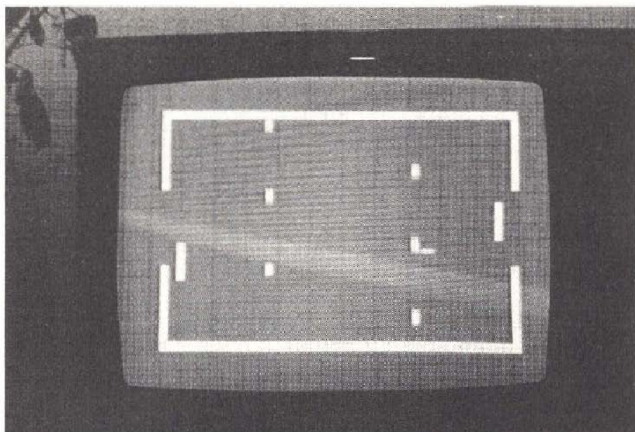
Nel gioco della palla a mano le dimensioni vengono scelte analogamente agli altri giochi ma ambedue i giocatori hanno le stesse dimensioni di racchetta.

Ogni racchetta è suddivisa in nove segmenti che determinano otto angoli di incidenza e di riflessione della palla. Il segmento superiore respinge la palla verso il bordo superiore del campo con un angolo d'incidenza molto accentuato; il segmento inferiore respinge la palla verso il bordo inferiore del campo con un angolo complementare,

palla rimbalza sul bordo sinistro o destro del campo anche se colpisce la racchetta la palla non rimbalza, la stessa cosa avviene per gli uomini di difesa. Facciamo un esempio: supponiamo che la palla sia andata a colpire il bordo destro del campo e nella traiettoria incontra la racchetta del giocatore destro, la palla la attraversa senza modificare il suo percorso, incontra un uomo della difesa destra, essa continua la sua traiettoria, incontra un

bassa, dopo quattro colpi consecutivi di racchetta essa raddoppia la velocità. Ogni volta che la palla colpisce le racchette o i bordi del campo un segnale audio viene generato. L'angolo di incidenza è sempre uguale all'angolo di riflessione quando la palla colpisce i bordi del campo mntre quando colpisce le racchette l'angolo di riflessione è determinato dal segmento colpito della racchetta indipendentemente dall'angolo d'incidenza.

Un'altra caratteristica rilevante di questo dispositivo è il sistema di conteggio dei punti; ciascun giocatore ha il proprio contatore di punteggio, entrambi vengono oscurati quando la palla è messa in campo.

I numeri rimangono oscurati e memorizzati per tutto il tempo che la palla resta in campo. Quando la palla viene persa il contatore interessato incrementa il punteggio di un punto ed il risultato viene visualizzato sullo schermo. Il gioco termina quan-

Giochiamo all'hockey: sul quadro televisivo appaiono le immagini che trovate riprodotte fotograficamente. Al termine di ciascuna azione del gioco la palla scompare per un tempo sufficiente a che i concorrenti della partita possano rendersi conto del punteggio. Nel disegno trovate anche le indicazioni corrispondenti ai diversi elementi di colore che appaiono sul monoscopio del tv.

do uno dei giocatori ha totalizzato 15 punti. A questo punto i numeri rimangono sullo schermo finché il pulsante di reset non viene premuto. Una particolarità abbastanza singolare di questo dispositivo « TV Game » consiste nella possibilità di fermare automaticamente il gioco durante la partita; infatti per poter fare questo basta portare la racchetta situata dalla parte opposta del lato in cui è uscita la palla completamente verso il basso ed il gioco si blocca, per la ripresa della partita basta riportare la racchetta in campo.

Per quanto abbiamo descritto, si è considerato che ogni gioco venga effettuato da due giocatori ma per chi vuole esercitarsi singolarmente abbiamo previsto un'altra possibilità, commutando un deviatore su « allenamento » le due racchette vengono comandate da un solo controllo in tal modo il giocatore può allenarsi quanto vuole.

Ricapitolando possiamo dire che i comandi ed i controlli per il gioco sono:

Controllo racchetta destra: costituito da un potenziometro che fa scorrere verticalmente la racchetta destra (P1).

Controllo racchetta sinistra: costituito da un potenziometro che fa scorrere verticalmente la racchetta sinistra (P2).

Reset: costituito da un pulsante normalmente aperto; permette di azzerare i contatori e dare inizio alla partita; inoltre seleziona le tre dimensioni di racchetta (S1).

Selezione gioco: costituito da un pulsante normalmente aperto; ogni volta che il pulsante viene premuto un gioco viene selezionato (S2).

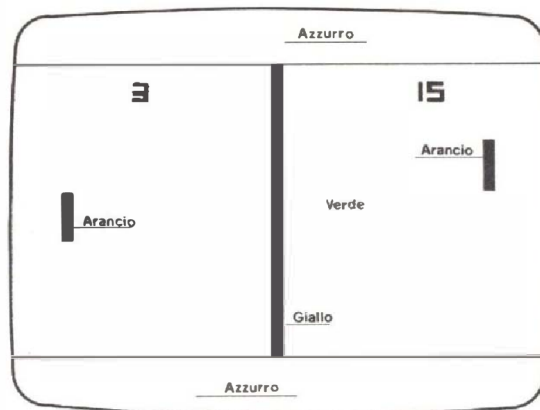
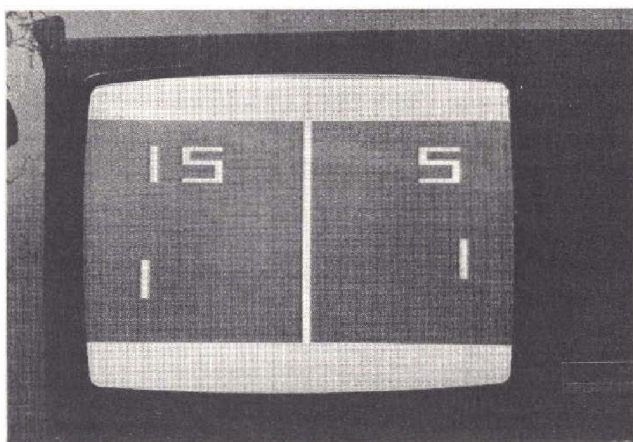
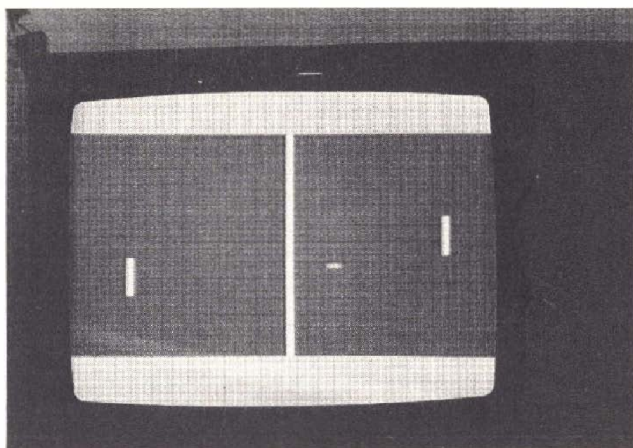
Normale/allenamento: costituito da un deviatore; nella posizione normale ciascuna racchetta è controllata da proprio controllo, nella posizione allenamento entrambe le racchette sono comandate da un singolo controllo (S3).

Tennis

Il gioco del tennis consiste di un campo verde con i bordi blu, una rete gialla, due racchette arancioni ed una pallina verde luminosa.

Possono giocare due giocatori che per mezzo dei loro controlli individuali possono alzare ed abbassare verticalmente le loro racchette.

Il gioco inizia quando viene premuto il pulsante di reset, in tal modo la palla entra in campo da destra a sinistra dello schermo. Il giocatore servito deve colpire la palla per lanciarla all'avversario che a sua volta deve colpirla con la propria racchetta e rilanciarla all'altro giocatore.

La palla entra in campo lentamente ed aumenta la sua velocità man mano che viene colpita con le racchette rendendo così più difficile il gioco. Quando uno dei due giocatori non colpisce la palla essa scompare

Durante lo svolgimento della partita di tennis appaiono sullo schermo le racchette, la linea di mezzeria del campo ed il punteggio. Anche per questo gioco il punteggio appare per alcuni secondi solo durante le pause della partita, prima di ciascuna rimessa. Posizionando l'apposito deviatore su allenamento con un solo potenziometro si controllano entrambe le racchette ed è così possibile verificare il limite delle proprie capacità.

dallo schermo e viene aggiudicato un punto all'avversario.

La rimessa in campo della palla avviene dal lato opposto a quello da dove è uscita dopo un tempo di 16 secondi.

Prima che il gioco abbia inizio ogni giocatore può scegliere la lunghezza della racchetta che può essere grande, media o piccola; tale scelta è in funzione dell'abilità e della destrezza dei giocatori. La racchette possono essere usate in modo da causare l'effetto di « taglio » alla palla.

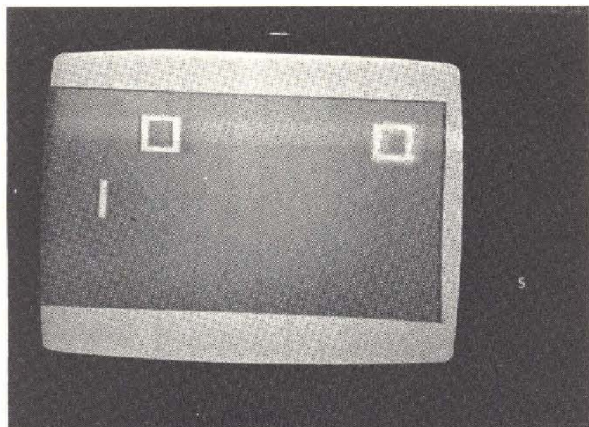
Il punteggio appare automaticamente sullo schermo, i numeri, di colore giallo, sono abbastanza grandi e quindi facilmente leggibili.

Il punteggio rimane visibile per tutto il tempo che la palla non è in campo, esso scompare quando la palla viene servita. Il gioco termina quando un giocatore raggiunge per primo i 15 punti; alla fine della partita il punteggio rimane finché non viene premuto il pulsante di reset ed inizia una nuova partita.

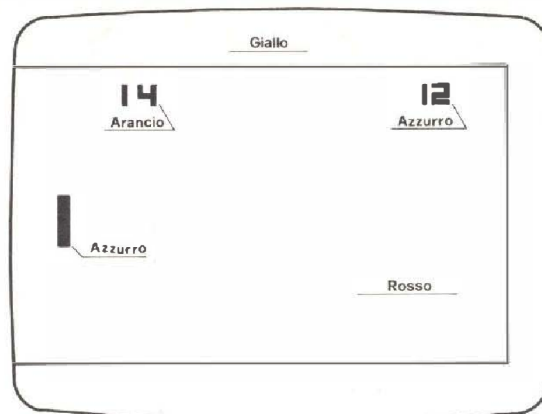
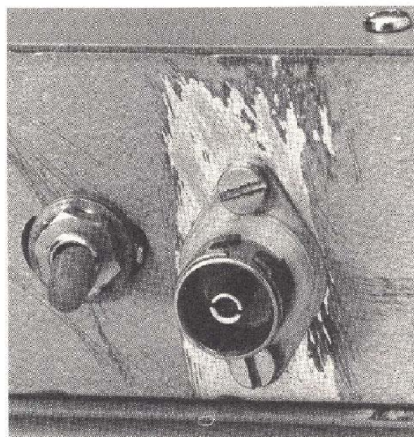
Hockey

Il gioco dell'hockey consiste in un campo da gioco di colore blu delimitato da bordi di colore giallo, due giocatori gialli che hanno la funzione di portieri e quindi devono parare la palla, sei giocatori di colore giallo luminoso ed una palla di colore blu luminoso.

Il gioco dell'hockey è simile al tennis soltanto che la palla si sposta a velocità più elevata rendendo così il gioco più eccitante. Ogni giocatore per mezzo del proprio controllo può spostare in senso verticale il proprio portiere. In aggiunta ogni giocatore ha tre uomini (giocatori gialli) i quali si muovono verticalmente, essi non sono soggetti a controllo ma si muovono su e giù automaticamente in modo casuale. Come per il tennis la palla entra in campo attraverso una delle due porte dopo 16 secondi che è stato premuto il pulsante di reset, essa rimbalza se nella sua traiettoria incontra un uomo che si muove casualmente nel campo o le linee del contorno del campo.

In pratica ogni giocatore ha quattro uomini che possono respingere la pallina rendendo così il gioco molto veloce. Il punto viene assegnato solo quando la palla passa attraverso una delle due porte. Queste ultime sono costituite da due aperture praticate al centro delle estremità destra e sinistra del campo pertanto la palla può colpire tutte e quattro le pareti e rimbalzare. Una piccola parte di campo destro e sinistro viene utilizzato per il conteggio dei punti. Anche in questo gioco il punteggio rimane visibile sullo schermo per tutto il tempo che la palla non è in campo. La partita si conclude quando uno dei due giocatori ha segnato 15 reti.

Palla a mano

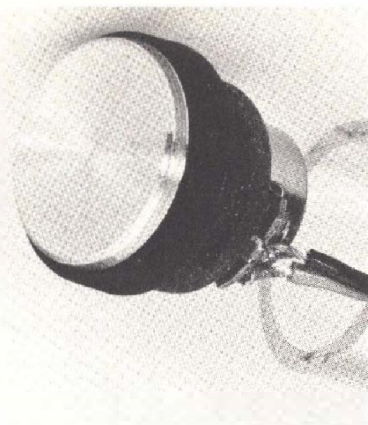
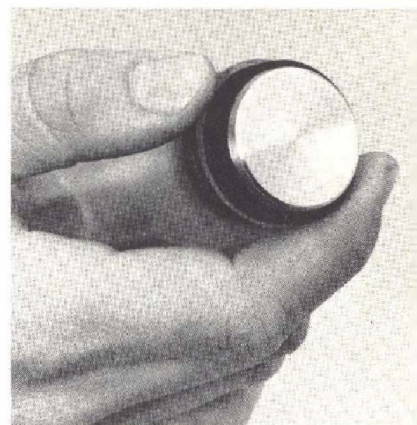
Il gioco della palla a mano è costituito da un campo marrone rossiccio, due racchette: una blu e una arancione, la palla ha un colore giallo luminoso. Anche questo gioco è identico al tennis solo che sullo schermo appare una racchetta alla volta nella parte sinistra del campo, mentre nella parte destra è situata la parete (muro) sulla quale viene lanciata la palla.

Quando il pulsante di reset viene premuto la palla entra in campo; la racchetta del giocatore che effettua il servizio scompare ed appare la racchetta del giocatore servito. Per rendere più chiaro il funzionamento del gioco facciamo un esempio: il giocatore che effettua il servizio ha la racchetta arancione quando la palla entra in campo la racchetta arancione scompare e compare quella del giocatore servito cioè la racchetta blu, nel frattempo la palla può essere andata a colpire la parete superiore o inferiore del campo e rimbalzare sul muro per poi ritornare direttamente o rimbalzando sulle pareti al giocatore servito (racchetta blu) il quale deve colpire la palla per lanciarla di nuovo contro il muro. Se il giocatore servito colpisce la palla la sua racchetta scompare e compare quella arancione del giocatore avversario il quale deve colpire la palla che nel frattempo è andata a battere contro il muro. Se il giocatore servito (racchetta blu) non colpisce la palla, quest'ultima sparisce dallo schermo, scompare anche la racchetta blu ed appare quella arancione, nel frattempo appaiono i numeratori: uno arancione e l'altro blu; il primo, quello arancione, segnerà 1 mentre il secondo segnerà 0. Dopo 16 secondi la palla entra di nuovo in campo, scompaiono i numeratori e la racchetta arancione, compare la racchetta blu, nel frattempo la palla è rimbalzata sul muro e viene colpita dalla racchetta blu che la rilancia contro il muro; a questo punto la racchetta blu scompare dallo schermo per cedere il posto alla racchetta arancione, se quest'ultima non colpisce la palla, la palla esce dallo schermo mentre compare la racchetta blu ed i numeratori i quali segneranno il punteggio 1 a 1.

Nel disegno e nella foto in alto trovate evidenziate le caratteristiche del gioco della palla mano. Il cambiamento del colore della racchetta sta a significare la necessità dell'intervento del relativo giocatore. Nella foto in basso particolare dell'apparecchio: la vernice del contenitore è stata graffiata per poter assicurare un perfetto contatto di massa.

Dopo 16 secondi la palla entra di nuovo in campo, scompare la racchetta blu ed i numeratori, compare la racchetta arancione e così via.

Come avrete già capito l'oggetto di questo gioco consiste nel tenere la palla in gioco colpendola continuamente quando questa rimbalza sul muro o sui contorni del campo e ritorna indietro. Per vincere la partita è necessario, come negli altri giochi, che uno dei giocatori raggiunga i 15 punti. I colori dei numeratori sono abbinati alle racchette: il numeratore di colore arancione conta i punti del giocatore che controlla la racchetta arancione, mentre quello azzurro conta i punti del giocatore che controlla la racchetta azzurra.

Descrizione del circuito

Osservando lo schema di principio del dispositivo « TV Game » si conviene immediatamente che il circuito non è molto complesso, anzi se pensiamo a tutto quello che riesce a fare per di più automaticamente dobbiamo convenire che è addirit-

Ecco come realizzare la struttura di comando delle racchette: prendete un tubo di plexiglass, tagliatene uno spezzone di 10 cm, preparate poi un dischetto sempre in plastica uguale al diametro interno del tubo. Forate il dischetto al centro in modo da consentirne il fissaggio tramite il solito dado al potenziometro; inserite questa struttura nel tubo, bloccatela con un po' di colla e applicate la manopola all'alberino del potenziometro.

tura semplice.

Tutte le funzioni precedentemente descritte vengono svolte dal circuito integrato IC1 coadiuvato dagli integrati IC2, IC3 e IC4. Descrivere il funzionamento di IC1 richiede lo spazio di un'intera rivista ed una conoscenza abbastanza approfondita della tecnica digitale e televisiva per cui pensiamo proprio che non sia il caso di addentrarci in questo discorso ma limitarci soltanto all'essenziale, in tal modo avremo più spazio per illustrare meglio certi dettagli di carattere pratico molto utili per il buon funzionamento del dispositivo.

L'intero circuito viene alimentato con due tensioni negative stabilizzate la prima a —15 V viene fornita dall'integrato stabilizzatre IC4, la seconda a —9 V è ottenuta dal —15 V tramite il transistore T1. La sorgente primaria è costituita dal secondario del trasformatore TR1 il quale fornisce una tensione alternata di 15 V; il ponte raddrizzatore Rd1 ed il condensatore C1 provvedono a fornire la necessaria tensione continua filtrata all'ingresso dell'integrato IC1. Il consumo massimo del dispositivo è leggermente al di sotto dei 150 mA. L'integrato IC1, come già accennato, svolge tutte le funzioni necessarie a realizzare il TV Game compreso il rumore e la selezione dei colori.

La lunghezza del percorso verticale delle racchette viene determinato dal potenziometro P1 dal resistore R23 e dal condensatore C7 per la racchetta destra e da P2, R24 e C6 per la racchetta sinistra. Il resistore R3 ed il condensatore C5 hanno il compito di far partire sempre da zero il dispositivo quando viene acceso.

Tutti i segnali video, già miscelati, sono disponibili al pin 6 mentre al pin 5 viene prelevato il segnale audio il quale viene inviato, dopo opportuno filtraggio, al modulatore costituito dall'integrato IC3. In questo modo il segnale audio viene amplificato e trasmesso direttamente dall'altoparlante del televisore con conseguente regolazione di volume. Chi invece desidera ascoltare il rumore con un altoparlante separato non deve far altro che realizzare il circuito ad un transistor mostrato in figura e sostituirlo al posto del filtro.

I segnali relativi alla selezione dei colori sono prelevati dai pins 8 e 9 ed inviati agli ingressi 2 e 4 del modulatore IC3. Tutti i sincronismi d'IC1 sono riferiti ad un segnale campione di 1,266.748 MHz disponibile ai pins 13 e 15.

Il circuito integrato IC2 è un generatore di clock realizzato in tecnica C-MOS esso serve a fornire il segnale campione all'integrato IC1.

Nell'interno d'IC2 sono realizzati due oscillatori completamente indipendenti e sincronizzabili. Il primo oscilla alla frequenza del quarzo Q1 cioè 4,433.618 MHz esso è sincronizzato attraverso il condensatore C9. A questo primo oscillatore (sempre nell'interno dell'integrato) è collegato un divisore per 3,5 per cui all'uscita si ha la frequenza di 1,266.748 MHz (pin 6 segnale diritto, pin 7 segnale invertito). Il secondo oscillatore è progettato per oscillare a 4,5 MHz ma in questa applicazione non viene utilizzato.

Il circuito integrato IC3 è un modulatore video capace di trasmettere il segnale su due canali VHF. Il suo interno è costituito da un primo oscillatore che genera la frequenza portante per il segnale audio, un secondo che genera la frequenza portante per i segnali di cromaticità, ed un oscillatore modulatore a radio frequenza per due canali VHF.

L'oscillatore di cromaticità è sincronizzato dal quarzo Q1 in tal modo si ottiene un'altra stabilità e nitidezza delle immagini sullo schermo. Il circuito collegato ai pin 8 e 9 determina la frequenza di oscillazione per il canale 3, mentre il circuito collegato ai pins 6 e 7 determina la frequenza di oscillazione per il canale 4.

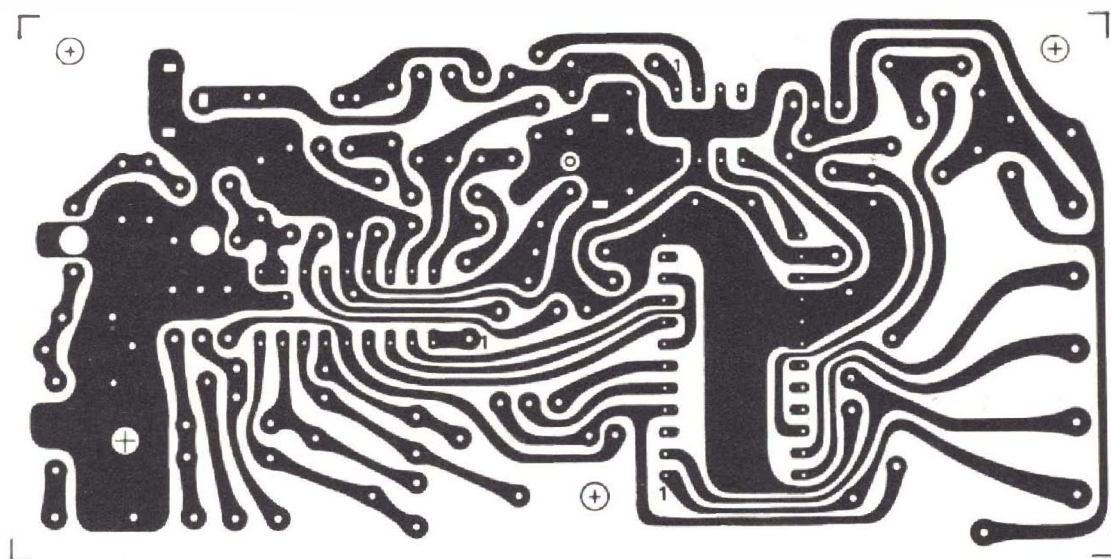
La scelta dei canali avviene tramite il deviatore S4. Il segnale in uscita dal modulatore (pins 19 e 11) viene reso disponibile alla presa d'antenna dopo essere stato opportunamente filtrato.

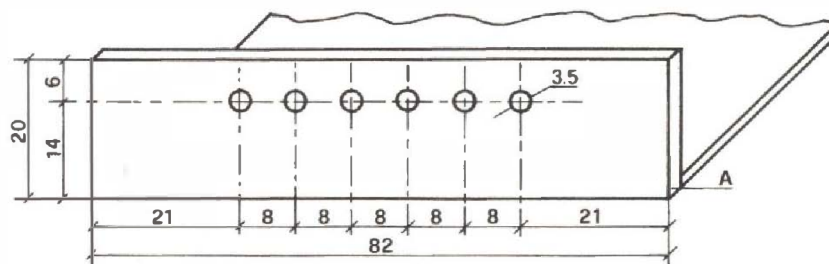
Realizzazione pratica

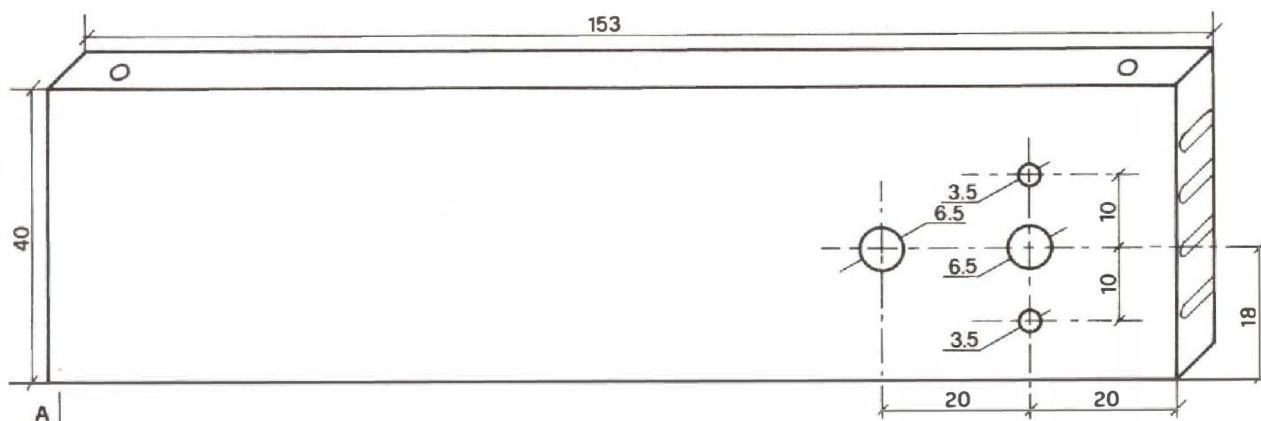
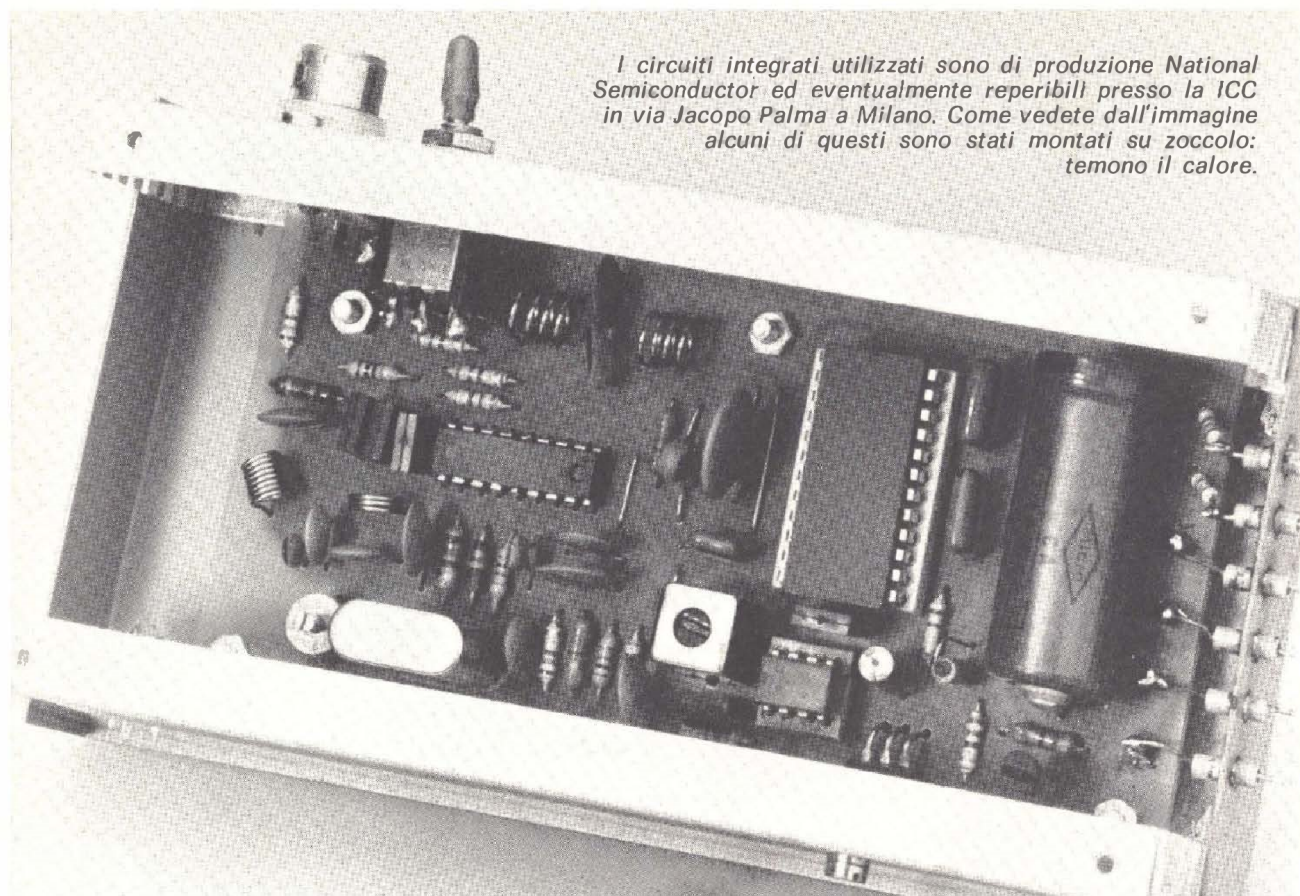
La realizzazione pratica del TV game, contrariamente a

Componenti

R1 = 470 Ω - 5%
R2 = 820 Ω - 5%
R3 = 180 KΩ - 10%
R4 = 2,2 KΩ - 10%
R5 = 15 KΩ - 10%
R6 = 2,2 KΩ - 10%
R7 = 15 KΩ - 10%
R8 = 2,2 KΩ - 10%
R9 = 5,6 KΩ - 10%
R10 = 6,8 MΩ - 10%
R11 = 3,3 KΩ - 10%
R12 = 1 KΩ - 10%
R13 = 1 KΩ - 10%
R14 = 220 Ω - 10%
R15 = 220 Ω - 10%
R16 = 100 Ω - 10%
R17 = 220 Ω - 10%
R18 = 220 Ω - 10%
R19 = 120 Ω - 5%
R20 = 75 Ω - 5%
R21 = 560 Ω - 5%
R22 = 75 Ω - 5%
R23 = 220 Ω - 10%
R24 = 220 Ω - 10%
P1 = 470 KΩ Lin. potenziom.
P2 = 470 KΩ Lin. potenziom.
C1 = 1000 μF 25 VL elettrolit.
C2 = 10 μF 16 VL elettrolitico
C3 = 10 nF 25 VL ceramico
C4 = 10 nF 25 VL ceramico
C5 = 1 μF 25 VL elettrolitico
C6 = 0,1 μF 63 VL 10% poliest.
C7 = 0,1 μF 63 VL 10% poliest.
C8 = 10 nF 25 VL ceramico
C9 = 10 nF 25 VL ceramico
C10 = 4,7 pF 25 VL 5% cer. NPO
C11 = 100 pF 25 VL 5% cer. NPO
C12 = 47 pF 25 VL 5% cer. NPO
C13 = 9÷35 pF compensatore
C14 = 47 pF 25 VL 5% cer. NPO
C15 = 47 pF 25 VL 5% cer. NPO
C16 = 10 nF 25 VL ceramico
C17 = 82 pF 25 VL 5% cer. NPO
C18 = 10 nF 25 VL ceramico
C19 = 100 pF 25 VL 5% cer. NPO
C20 = 10 nF 25 VL ceramico
C21 = 10 nF 25 VL ceramico
C22 = 68 pF 25 VL 5% cer. NPO
C23 = 27 pF 25 VL 5% cer. NPO
C24 = 27 pF 25 VL 5% cer. NPO
C25 = 8,2 pF 25 VL 5% cer. NPO
C26 = 100 pF 25 VL 5% cer. NPO
C27 = 30 pF 25 VL 5% cer. NPO 22+8,2) pF
CP1÷CP6 = 1000 pF cond. pass.
L1 = 7÷10 μH con nucleo a schermo (vedi testo)
L2 = 0,056÷0,076 μH (v. testo)
L3 = 0,056÷0,076 μH (v. testo)
L4 = 0,067 μH (vedi testo)
L5 = 0,16 μH (vedi testo)
Q1 = Quarzo da 4,433.618 MHz
T1 = Transistore 2N4403
IC1 = Circuito integr. MM57105
IC2 = Circuito integr. MM53114
IC3 = Circuito integrato LM1889
IC4 = Circuito integrato SL00216
S1 = Pulsante normalm. aperto
S2 = Pulsante normalm. aperto
S3 = Deviatore a due posizioni
S4 = Deviatore a due posizioni
S5 = Interruttore di rete
TR1 = Trasf. 220/15 V 200 mA
Rd1 = Ponte raddrizzatore da 35 V - 1 A
Conten. Ganzerli cat. N. 5040/8
Connettore coassiale a 75 (J1)
20 cm di filo stagnato da 0,6
10 cm di filo stagnato da 1
1 Kit d'isolamento per IC 4
1 zoccolo ad 8 pin
1 zoccolo a 24 pin

Il montaggio

Per il materiale

I componenti utilizzati per la realizzazione dell'apparecchio sono tutti elementi di facile reperibilità. A quanti fossero interessati alla realizzazione del dispositivo informiamo che Radio Elettronica ha approntato un certo numero di scatole di montaggio. Kit comprendente tutti i componenti necessari per l'allestimento della basetta (incluso il circuito stampato) a L. 50.000. Contenitore forato opportunamente, pulsanti, deviatore, trasformatore, ponte raddrizzatore e minuterie meccaniche a L. 12.000. Il solo circuito stampato è disponibile a L. 4.000. Non inviate denaro, pagherete al postino al ricevimento del materiale: per l'ordine basta una cartolina postale.

Piano per la foratura della parete verticale del pannello inferiore del contenitore. Nei sei fori verranno saldati i condensatori passanti. La lettera A serve da riferimento per il montaggio del pannellino laterale.

Disposizioni per la foratura del pannello su cui verranno montati il deviatore per la selezione del canale ed il connettore di uscita RF a 75 ohm. La lettera A indicata deve coincidere con l'indicazione analoga del disegno in alto.

I circuiti integrati utilizzati sono di produzione National Semiconductor ed eventualmente reperibili presso la ICC in via Jacopo Palma a Milano. Come vedete dall'immagine alcuni di questi sono stati montati su zoccolo: temono il calore.

quanto può sembrare, non è difficile, noi crediamo che chiunque sia in grado di saper usare un saldatore, e conosca il codice dei colori delle resistenze può intraprendere questa realizzazione, l'importante è che si segua nei minimi dettagli quanto noi vi diremo in seguito. L'unica difficoltà per chi non abita nei medi o grandi centri urbani può trovarla nel reperire qualche componente, comunque la soluzione in kit da noi proposta elimina questo ostacolo. Un'altra cosa che vi consigliamo di evitare è la sostituzione dei materiali con altri che non abbiano completamente le stesse caratteristiche di quelli riportati nell'elenco componenti.

La prima cosa da fare nell'intraprendere questa realizzazione è procurarsi o costruire il circuito stampato, la sua serigrafia è mostrata in figura in grandezza reale vista dal lato rame, dimensioni e tracciato sono state appositamente studiate, pertanto modifiche riguardanti le disposizioni dei componenti, il percorso e la larghezza delle piste possono portare a risultati non soddisfacenti o addirittura negativi. Le caratteristiche principali di questo stampato sono: lunghezza 128 mm, larghezza 64 mm, spessore supporto in vetroresina 1,6 mm, spessore rame 35 micron. La seconda cosa da fare è procurarsi i componenti, per il momento c'interesseremo soltanto di quelli che vanno montati sullo stampato. Tutti i resistori sono da ¼ di watt a strato di carbone, per quanto riguarda le tolleranze ci si attenga scrupolosamente all'elenco componenti, diffidate da chi vi propone resistori di case poco note e di dubbia qualità, non usate mai resistori di recupero, a forza di saldare e dissaldare possono essere fuori tolleranza, inoltre l'invecchiamento incide in modo determinante su questi componenti.

Il buon funzionamento del dispositivo al momento e nel tempo è legato alla qualità dei condensatori impiegati; tre di essi: C1, C2 e C5 sono elettrolitici di comune impiego e quindi facilmente reperibili. I condensatori C6 e C7 da 0,1 μF sono di tipo plastico cioè possono essere impiegati i correnti tipi in poliestere o in policarbonato, l'importante è che la loro tolleranza non superi il 10%. I rimanenti condensatori, escluso C13, sono di tipo ceramico; essi devono avere una tolleranza massima del 5% e coefficiente di temperatura NPO (NPO sta ad indicare coefficiente di temperatura negativo e positivo uguale a zero), per questi non sono ammesse assolutamente sostituzioni con altri che non hanno queste caratteristiche di tolleranza e stabilità. Per gli altri possono essere usati i comunissimi tipi « made in Hong Kong » senza nessun problema di tolleranza e stabilità.

Un punto dolente per molti « costruttori casalinghi », sono

le bobine; noi vi dimostreremo che il problema non è così difficoltoso come può sembrare a prima vista. Le bobine necessarie alla realizzazione del dispositivo sono cinque, quattro di queste devono essere costruite, mentre L1 può essere acquistata già fatta, infatti essa è una media frequenza con nucleo e schermo impiegata nei ricevitori FM la sua induttanza può essere regolata da 7 a 10 µH.

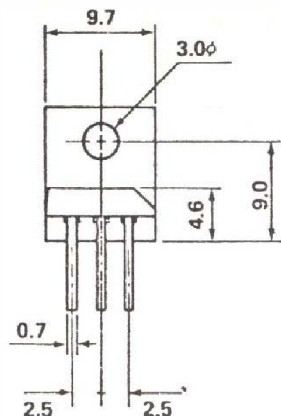
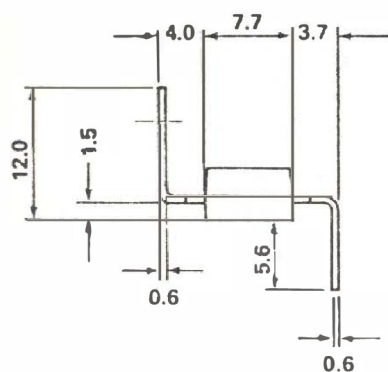
I fattori più critici nella realizzazione delle bobine sono: il diametro interno, la spaziatura tra le spire, la lunghezza dei terminali, il diametro del filo, la rigidità della bobina avvolta al fine di garantire un valore costante dell'induttanza a prodotto finito; questi accorgimenti devono essere seguiti accuratamente specialmente per quanto riguarda L4 e L5 in modo da non modificare la larghezza di banda del filtro nel quale esse vengono impiegate.

In figura sono mostrati i disegni costruittivi delle quattro bobine: iniziamo con la costruzione di L2 e L3 esse sono perfettamente uguali; per la costruzione si procede come segue: procuratevi una punta da trapano da 5,5 mm di diametro, prendete del filo di rame smaltato da 0,8 mm di diametro ed avvolgetelo per 3 spire e ¾ nel codulo della punta. Qualcuno si sarà spaventato dei ¾ di spira, ma dopo aver provato ad avvolgere la bobina si accorgerà che i ¾ sono una conseguenza dell'avvolgimento, infatti si accorgerà che per avere i terminali perpendicolari al circuito stampato bisogna avvolgere un numero intero di spire più ¾ di spira per assicurarsi che ciò sia vero, nel caso di L2 e L3 si deve contare quattro spessori di filo dalla parte opposta ai terminali e tre dalla parte terminali; la cosa è molto evidente se si osserva il disegno riportato in figura. Avvolte le due bobine con spire affiancate prendete i due terminali e con delicatezza, in modo da non deformare l'avvolgimento, tirateli in senso longitudinale fino a portare la lunghezza complessiva delle bobine a 6, 8mm, assicuratevi che le spire siano spaziate in modo uniforme e stagnate accuratamente i terminali dopo, ovviamente, aver rimosso con una lametta o carta abrasiva lo smalto. L'esecuzione di queste due prime bobine non è molto critica in quanto esse dovranno essere leggermente deformate durante la fase di taratura. La realizzazione di L4 e L5, come già detto deve essere molto più accurata, entrambi sono realizzate con filo smaltato di rame da 0,55 mm di diametro per conferire loro una certa rigidità e permette alle spire di rimanere in posizione senza l'ausilio di un nucleo in plastica e carta bachelizzata, naturalmente esse dovranno essere maneggiate delicatamente durante il montaggio sul circuito stampato. Per avvolgere la bobina L4 procuratevi una punta da 5,9 mm (può andar bene anche una punta da 6 mm) di diametro e su di essa avvolgete 2 spire e ¾ la lunghezza dell'avvolgimento deve essere di 2,1 mm. La bobina L5 verrà costuita avvolgendo su una punta da 4 mm 7 spire e ¾ di filo di rame smaltato. Anche a queste due bobine stagnate accuratamente i terminali.

Schema di principio del circuito per la versione suono indipendente del TV GAME. Realizzando questa sezione i componenti R5, R7, C10, C11, C12 ed L1 dello schema generale devono essere eliminati.

Fin ora abbiamo parlato dei componenti più comuni cioè i resistori, i condensatori e le bobine, parliamo ora dei componenti più pregiati: il quarzo ed i circuiti integrati; a prima vista la frequenza del quarzo può sembrare molto particolare e quindi fatto tagliare appositamente per la realizzazione del TV game, invece non è così, esso è un comune quarzo che viene impiegato nei televisori a colori e quindi reperibile a slock, cioè già pronto, ad un prezzo inferiore al comune 1 MHz impiegato per la base dei tempi negli strumenti di misura digitali. Contrariamente a quest'ultimo, esso può essere realizzato sia in contenitore HC/6 o HC/25, il circuito stampato è stato realizzato per accogliere entrambi. Per quanto riguarda i circuiti integrati non c'è molto da dire, basta recarsi al più vicino distributore National e chiedere il Kit SK1120, automaticamente vi verrano serviti i quattro circuiti integrati ed il transistore T1.

Ricordate che questi integrati sono realizzati in tecnologia MOS per cui vanno prese tutte le precauzioni inerenti a questa tecnologia ad iniziare dal trasporto.

Ora che vi siete procurati quasi tutti i componenti potete passare al montaggio del circuito stampato; seguendo il prospetto componenti, montate tutti i resistori ben aderenti al circuito stampato, poi montate i condensatori ceramici, quelli in poliestere e gli elettrolitici, per quest'ultimi occhio alla polarità;

Esempio di come debbono essere piegati terminali e dissipatore di IC4: ricordatevi che l'aletta di raffreddamento deve essere assolutamente isolata dalla scatola dell'apparecchio.

non dimenticate inoltre di effettuare quattro ponticelli con del filo di rame stagnato nello stampato, uno dei quattro, quello sotto a IC3, deve essere fatto dal lato rame, per cui fate attenzione a non effettuare dei corto circuiti. Ora potete montare nei rispettivi posti le quattro bobine, precedentemente reatlizzate, la parte inferiore di ciascuna di esse dovrà trovarsi a circa 1 mm di distanza dal circuito stampato a questo punto noterete che, se le bobine sono state realizzate come descritto, i loro terminali entreranno direttamente nei fori dello stampato senza la necessità di stiramenti o deformazioni.

Proseguito il montaggio dei rimanenti componenti ad eccezione del quarzo e dei circuiti integrati, questi componenti verrano montati come segue: l'integrato IC2 è un C-MOS e quindi è bene montarlo sullo stampato con l'apposito zoccolo, l'integrato IC1 può anche non essere montato su zoccolo in quanto è meno delicato di IC2, comunque noi consigliamo di usare anche per questo l'apposito zoccolo specialmente se non si possiede un saldatore a bassa tensione e wattaggio con presa di terra adatto per la saldatura di questi circuiti integrati. Inoltre IC1 ha ben 24 pin e se per un motivo qualsiasi dovete smontarlo dal circuito, la cosa non sarà certo semplice.

Se avete deciso di montare anche IC1 su zoccolo, non vi rimane che saldare i due zoccoli sullo stampato. I circuito integrato IC3 per ragioni di funzionamento è meglio montarlo senza zoccolo e quindi sarà sistemato più avanti. Ora prendete l'integrato IC4 e montatelo sullo stampato senza accorciare i terminali, poi prendete un alimentatore capace di fornire circa 20 V 200 mA e collegate il positivo al positivo del condensatore C1 ed il negativo dell'alimentatore al negativo del condensatore (C1 s'intende). Chi non possiede l'alimentatore può impiegare il trasformatore ed il ponte raddrizzatore necessario ad alimentare il TV game e collegare il tutto al condensatore C1. Procuratevi un tester e posizionatelo a 20 ÷ 30 V corrente continua, collegate il puntale positivo al terminale positivo del condensatore C2, date tensione e verificate con l'altro puntale che all'emettitore di T1 ci sia una tensione di 9 V e sul collettore una tensione di 15 V, l'assorbimento di corrente deve essere irrilevante, cioè di pochi mA. Se le misure risultano esatte e l'integrato IC4 non riscalda, vuol dire che tutto è a posto, diversamente si è commesso qualche errore e quindi deve essere ricercato e rimosso prima di andare avanti.

La prova che vi abbiamo descritto non è assolutamente necessaria, comunque vi garantisce che gli integrati saranno alimentati con la giusta tensione fin dall'inizio, e questo non è poco. Continuate il vostro lavoro con il montaggio del quarzo il quale va saldato sullo stampato, badando di non riscaldare troppo i suoi terminali, quindi passate a montare l'integrato IC3, esso va saldato direttamente sullo stampato (lavora in alta frequenza) usando un saldatore da 30 W massimi di potenza e possibilmente con la presa di terra collegata, prima di iniziare la saldatura assicuratevi che il punto di riferimento sia orientato in modo corretto. Dopo questa operazione la piastra è completamente saldata, non montate IC1 e IC2 sugli zoccoli, ma effettuate un meticoloso controllo sia dal lato componenti che dal lato rame. Verificate che tutti i componenti siano stati montati al posto giusto, che tutte le saldaure siano state effettuate alla perfezione senza nessun corto circuito; ora distendetevi i nervi passando alle lavorazioni meccaniche del contenitore.

Uno dei problemi su cui abbiamo meditato a lungo prima di intraprendere questo progetto, è stato quello inerente al contenitore; in questa applicazione il contenitore non ha solo aspetto estetico, ma un aspetto funzionale quindi la sua forma, le sue dimensioni, il maeriale con cui è costituito sono parametri che si ripercuotono sul funzionamento del TV game.

L'ideale sarbebe stato poter reperire dal commercio una scatoletta in lamiera stagnata lunga 140 m, larga 75 e alta 30 mm purtroppo, nonostante le ricerche di mercato da noi effettuate, non siamo riusciti a trovare niente di simile.

In realtà qualcosa avevamo trovato, ma era in alluminio e quindi non saldabile a stagno. Ancora una volta abbiamo aggirato l'ostacolo impiegando un contenitore della serie Micro De Luxe della Ditta Ganzerli. Esso è largo 82 mm, lungo 155 mm e alto 42 mm; la parte superiore ed inferiore è lamiera verniciata mentre le due fiancate sono in alluminio. Se avete optato anche voi per questo tipo di contenitore procedete alle seguenti lavorazioni: prendete una delle due parti realizzate in lamiera ed effetuate nella parete verticale 6 fori da 3,5 mm di diametro, come mostrato nel disegno in figura. Prendete la piastra già montata, centratela sul fondo del contenitore con il condensatore C1 rivolto vicino alla parete con i 6 fori e segnate i quattro fori di fissaggio, anche loro dovranno avere un diametro di 3,5 mm. Riponete il trapano e prendete una lima a grana fine e con questa togliete nella parte interna della parete la vernice attorno ai sei fori, con un saldatore da 90 ÷ 100 W saldate i condensatori passanti al contenitore. Questa operazione richiede un minimo di abilità, pertanto vi suggeriamo di operare nel seguente modo: stagnate completamente la parete dove prima è stata tolta la vernice, cercando di far rimanere i fori aperti quindi predente un condensatore alla volta, inseritelo dal di dentro del contenitore e stagnateli velocemente. Con un tester controllate che tra ciascun terminale del condensatore ed il contenitore non esistano dei corto circuiti. Sempre con una lima togliete la vernice nella parte interna del contenitore attorno ai quattro fori per le viti di fissaggio dei pannelli laterali ed al foro di fissaggio dello stampato in corrispondenza della massa del circuito. Infatti la massa del circuito stampato va collegata al contenitore solo in questo punto attraverso la vite di fissaggio dello stampato. Procuratevi quattro viti da 3 mm di diametro, lunghe dai 12 ai 15 mm, infilatele dalla parte esterna del contenitore e bloccatele nella parte interna con due dadi per ogni vite, essi hanno la funzione di distanziatori; i dadi che bloccano la vite di massa devono essere stretti molto bene per assicurare un buon contatto al contenitore. Sistemate il circuito stampato nel contenitore e bloccatelo con 4 dadi (anche in questo caso il dado della vite di massa va stretto molto bene) collegate i condensatori passanti alle punte d'attacco n. 2, 3, 5 e 6. I resistori R23 e R24 da 220 Ω dovranno essere collegati tra i due rimanenti condensatori passanti e le punte d'attacco n. 1 e 4. Ora potete passare alla lavorazione del pannellino laterale in alluminio su di esso verrà montato il connettore coassiale a 75 Ω ed il deviatore per la scelta del canale.

Basetta e componenti: quel che serve per realizzare il nostro progetto.

La foratura va eseguita seguendo il disegno mostrato in figura. Dopo aver tracciato, forato e sbavato i cinque fori con la solita lima, asportate la vernice vicino ai fori di fissaggio del connettore, il quale deve essere ben fissato a massa con il contenitore tramite due viti da 3 mm lunghe 8 mm. Montate il pannellino nel contenitore e fissatelo ad esso con le due viti autofilettanti, prendete un pezzo di filo stagnato da 1 mm di diametro, ad una estremità piegatelo in modo da ricavare un occhiello da 3 mm e fissatelo con il dado di una delle viti (quella più vicina allo stampato) che blocca il connettore l'altra estremità del filo va collegata alla punta d'attacco n. 11 dello stampato. Anche questo è un collegamento di massa e deve essere il più corto possibile.

Con un filo stagnato da 0,6 mm di diametro collegate l'uscita RF (punta d'attacco n. 10) ed il terminale centrale del connettore; anche questo collegamento deve essere molto corto.

In parallelo ai due fili stagnati collegate il resistore R22 da 75 Ω ed il condensatore C27 costituito da due condensatori in parallelo: uno da 22 pF e uno da 8,2 pF; infine montate e collegate con del filo stagnato da 0,6 mm il deviatore per la scelta del canale. Se il lavoro fatto fino a questo punto è stato eseguito come abbiamo descritto, il funzionamento del TV game è sicuro al 95% e quindi potete passare speditamente agli ultimi collegamenti per effettuare la prova finale. Dal più vicino rivenditore di materiale Radio TV procuratevi uno spezzone da 2 mm di cavo coassiale per antenna a 75 Ω e due spinotti per antenna, inoltre se non l'avete già in casa prendete 6 ÷ 8 metri di cavo bipolare molto flessibile, quest'ultimo serve per collegare i potenziometri di controllo delle racchette. Preparate il cavo coassiale con i due spinotti, saldae il cavo bipolare ai terminali dei due potenziometri da 470 KΩ (vi facciamo notare che per un buon funzionamento il cavo di ciascun potenziometro può avere una lunghezza massima di 4 m). Collegate ai rispettivi terminali esterni dei condensatori passanti i cavi dei potenziometri, i pulsanti S1, S2 e S3, il ponte raddrizzatore già collegato al trasformatore di alimentazione se non possedete un alimentatore stabilizzato come precedentemente descritto.

Eseguiti tutti questi lavori prima di dare tensione al TV game, montate gli integrati IC1 e IC2 nei rispettivi zoccoli, badando ovviamene che siano orientati nel giusto modo, dopo di che potete passare finalmente al collaudo finale.

Taratura

La taratura del TV game può essere eseguita senza l'ausilio di strumenti di misura; naturalmente chi possiede un frequenzimetro e un voltmetro a RF potrà verificare a taratura effettuata l'esattezza di certi parametri ed effettuare dei piccoli ritocchi.

La taratura preliminare inizia come segue:

1. - Regolate l'alimentatore stabilizzato (nel caso che non si sia usato il trasformatore con ponte raddrizzatore) a 20 V e se possiede una limitazione in corrente regolatela a 200 mA, con l'alimentatore spento collegate il positivo ed il negativo alle rispettive pagliette dei condensatori passanti.

2. - Connettete l'uscita RF del TV game alla presa d'antenna del televisore, asscicuratevi che questo sia sintonizzato sul canale 3 VHF.

3. - Regolate L1 e C13 in una posizione intermedia.

4. - Accendete l'alimentatore e controllate che la corrente assobita non superi i 150 mA. Se il vostro alimentatore possiede un amperometro potete leggere direttamente questo valore se invece come amperometro usate un tester collegatelo prima di accendere l'alimentatore; una volta effettuata la misura spegnete l'alimentatore e disinserite il tester, ricollegate di nuovo l'alimentatore poi date tensione.

Se la corrente assorbita non supera i 150 mA potete passare alle fasi successive contrariamente spegnete subito l'alimentatore e controllate di nuovo il circuito è probabile che ci sia qualche corto circuito nello stampato o qualche componente è difettoso.

5. - Accendete il televisore e regolate L3 finché sullo schermo non compare un'immagine, se non si verifica, commutate TV game e televisore sul canale 4, in entrambi i casi può essere necessario regolare anche C13 per assicurarsi che l'oscillatore è in funzionamento. Se l'oscillatore non vuole oscillare è consigliabile collegare in parallelo a C13 un condensatore da 15 pF di tipo NPO.

(SEGUE A PAG. 105)

(SEGUE DA PAG. 58)

Ovviamente questa è la fase di taratura più critica e più emozionante per cui si richiede calma e pazienza, non illudetevi di vedere immediatamente l'immagine sullo schermo anche se tutto funziona regolarmente.

I primi sintomi di funzionamento sono dati dalla comparsa di barre bianche in senso quasi orizzontale sullo schermo e dal rumore della palla che colpisce le racchette ed i contorni del campo.

Alla comparsa delle barre agite subito con la sintonia fine, noterete che le barre si allargano o si stringono, inoltre possono comparire delle striature colorate; insistete ancora agendo sulla regolazione di sintonia molto lentamente, la comparsa dell'immagine è prossima.

In genere, all'inizio l'immagine è in bianco e nero ma dopo qualche istante diventa a colori, se ciò non avviene ritoccate leggermente C13 o insistete ancora con la sintonia fine del televisore. Per quanto riguarda il sintomo rumore appena acceso l'apparecchio udirete soltanto alcuni colpi poi più nulla; con i potenziometri di controllo delle racchette posizionate a metà corsa, premete il pulsante di reset, dovreste sentire di nuovo dei colpi.

Per la taratura delle bobine L2 e L3 si proceda all'inizio con le mani allargando e stringendo le spire in senso longitudinale, quando le barre bianche compaiono sullo schermo eseguite la stessa procedura con un utensile in legno o plastica. Una volta che l'immagine è comparsa sullo schermo continuate ad agire su L2, L3, C13 e sulla sintonia fine del televisore finché non si ottiene un'immagine nitida ed i colori brillanti. Ora regolate L1 finché non udite il colpo della palla senza rumore di fondo o fruscìo.

Se tutto si manifesta come descritto passate ora al punto successivo altrimenti è molto probabile che sia stato commesso qualche errore di montaggio o qualche componente è difettoso.

6. - Quest'ultima fase di taratura consiste nel verificare che tutti i giochi funzionino nel correto modo e che tutte le sequenze avvengano nel giusto ordine:

A - verifica dei movimenti e delle dimensioni delle racchette
B - Funzionamento del pulsante di reset S1
C - Funzionamento del pulsante selezione gioco S2
D - Funzionamento del pulsante selezione canale S4
E - Funzionamento del pulsante normale/allenamento S3.

Terminata la taratura potete passare a completare definitivamente il gioco: dissaldate i fili dei comandi e dei controlli dai terminali dei condensatori passanti, con una pinza piegate i terminali e l'aletta di raffreddamento dell'integrato IC4. Ora prendete l'altro pennellino laterale del contenitore, mettetelo nella giusta posizione nel contenitore e con una punta metallica tracciate un foro in corrispondenza del foro dell'aletta dell'integrato, eseguite il foro nel pannellino con una punta da 4 mm di diametro. Dopo aver fissato il pannellino al contenitore, fissate l'integrato al pannellino per mezzo di una vite da 3x8 mm; l'aletta deve essere assolutamente isolata dal contenitore, quindi dovrete usare una mica con l'apposito isolante per la vite, completato il fissaggio controllate con un tester che l'aletta sia realmente isolata; se non siete convinti di riuscire ad ottenere un buon isolamento vi conviene lasciare l'aletta libera, piegata in modo da non entrare in contatto con il contenitore.

Un'altra cosa (non strettamente necessaria) da fare prima di chiudere il contenitore consiste nel sigillare con un collante che non attacca lo smalto dei fili smaltati, le bobine L4 e L5, questo vi garantisce una perfetta taratura del TV game anche contro urti violenti.

Ora prendete la parte superiore del contenitore, togliete la vernice nella parte interna, attorno ai quattro fori di fissaggio e bloccate il tutto con le quattro viti autofilettanti.

Quando riattaccate il gioco al televisore è probabile che l'immagine non compaia più nitida, non preoccupatevi, ciò è dovuto a piccole capacità introdotte dalla chiusura del contenitore; ritoccate la sintonia fine del televisore e vedrete che tutto ritorna a posto.

Il modulo ora potrà essere sistemato in un contenitore di qualsiasi materiale, in esso troverà posto il trasformatore di alimentazione che deve trovarsi il più distante posibile dall'uscita RF ed il ponte raddrizzatore. Sempre per il fissaggio dei pulsanti ed un foro per il connettore di uscita a RF, esso dovrà avere un diametro tale da lasciare inserire con facilità lo spinotto della presa d'antenna.

Inotre possono essere fissati sul contenitore due prese tipo DIN a 3 poli per il collegamento dei potenziometri di controllo. Come già detto precedentemente, i cavo dei potenziometri di controlo delle racchette possono avere una lunghezza massima di 4 m ed una estremità di ciascun cavo può essere collegato uno spinotto a 3 poli tipo DIN da inserire nell'apposite prese del contenitore esterno.

Ultima cosa da fare è sistemare i potenziometri nei rispettivi contenitori che possono essere costituiti da tubi di plastica o in alluminio. Essi potranno essere lunghi circa 100 mm ed avere un diametro interno di 30 mm. Da una lastra di plastica o alluminio spessa 3 ÷ 4 mm ricavate due dischi da 30 mm di diametro, forateli al centro ed incollateli ad una estremità dei tubi, infilate i potenziometri dall'altra estremità dei tubi e bloccateli ai fori dei piattelli, aggiungete a ciascuno una bella manopola ed il TV game è finalmente terminato.